



# Les enseignements à tirer du volcanisme sur l'âge de la tectonique responsable des reliefs du Massif Central français, étude de deux exemples significatifs.

Alain Le Griel

## ► To cite this version:

Alain Le Griel. Les enseignements à tirer du volcanisme sur l'âge de la tectonique responsable des reliefs du Massif Central français, étude de deux exemples significatifs.. CERAMAC. Rythmes morphogéniques et domaine volcanisé, exemples du Massif Central français., Dec 1992, Clermont-Ferrand, France. CERAMAC, pp. 37-50, 1992. <halshs-00783867>

**HAL Id: halshs-00783867**

**<https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00783867>**

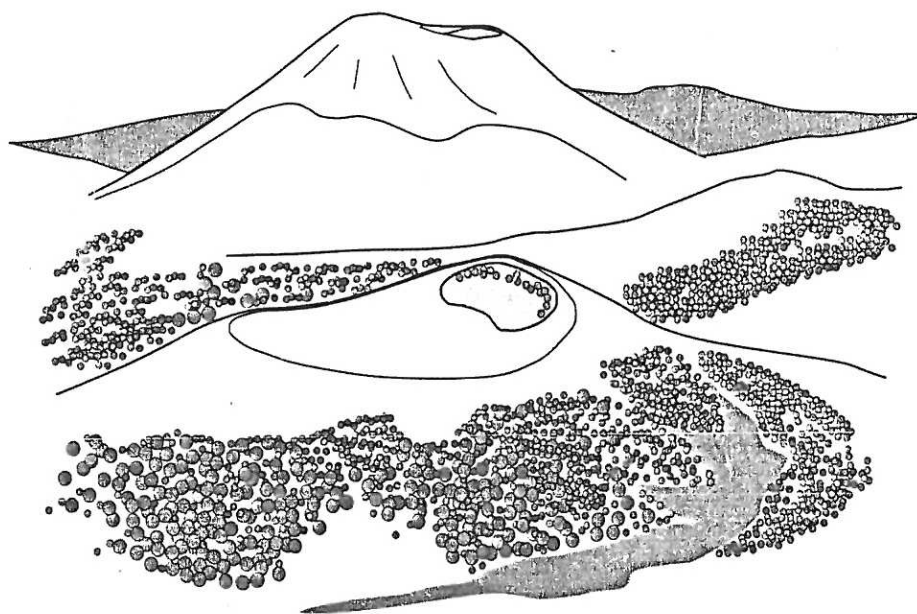
Submitted on 11 Feb 2013

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

ACTES DU COLLOQUE A.G.F.

# RYTHMES MORPHOGENIQUES EN DOMAINE VOLCANISE



SOUS LA DIRECTION DE  
YANNICK LAGEAT ET DE JEAN-CLAUDE THOURET

LES ENSEIGNEMENTS A TIRER DU VOLCANISME  
SUR L'AGE DE LA TECTONIQUE RESPONSABLE  
DES RELIEFS DU MASSIF CENTRAL FRANCAIS  
ETUDE DE DEUX EXEMPLES SIGNIFICATIFS

A. Le Griel

*Université Lumière, Lyon II*

**Résumé** - A partir des exemples de la vallée du Lot dans la région d'Espalion et de celle de l'Alagnon de Neussargues à Massiac, l'étude des relations entre le volcanisme local et l'incision du réseau hydrographique permet d'attribuer les reliefs actuels à des mouvements tectoniques d'âge miocène supérieur l'essentiel de la mise en place des horsts, et/ou plio-quaternaires le soulèvement des plateaux et le creusement des vallées.

**Abstract** - *Volcanism and the chronology of tectonic phases in the french Massif central - Two case studies. From examples of the Lot valley in the area of Espalion and the Alagnon valley from Neussargues to Massiac (french Massif central), the study of relations between the local volcanism and the incision of the river system enables one to attribute the actual mountainous mass to tectonic movements from the upper miocene - essential for the uplift of the horsts - and/or plio-quaternary uplift and valleys incision.*

**Mots-clés** - Tectonique ; volcanisme ; incision des vallées ; Massif central.

**Key-words** - Tectonics ; volcanism ; valley incision ; french Massif central.

Dans une thèse centrée sur l'analyse de la morphogenèse à l'échelle des ères géologiques, j'ai interprété les principaux volumes topographiques du Massif central actuel comme mis en place par la crise tectonique à la fois la plus forte et la plus récente de l'histoire alpine (A. Le Griel, 1991, pp. 468 à 553). Le calendrier des événements reconnus va du Miocène supérieur -aux environs de 10 Ma- jusqu'au

Quaternaire, avec une phase majeure de déformations cassantes situées de part et d'autre de la charnière mio-pliocène -soulèvement des grands horsts-. Or, depuis ma soutenance, de nouvelles recherches (Y. Lageat et A. de Goër de Herve, 1990 ; P. Ambert, 1991) semblent remettre en cause, et dans des sens diamétralement opposés, certaines données que je croyais pouvoir considérer comme désormais établies.

La présente communication a pour but de rappeler quelques faits et les conclusions qu'ils permettent de tirer en matière de chronologie des mouvements du sol. Les observations qui leur servent de base concernent toutes les relations entretenues par des phénomènes volcaniques et des paléotopographies. Les exemples retenus se situent aux deux extrémités du double alignement Aubrac-Cantal et Margeride-Cézalier ; ils traitent chacun d'un tronçon de vallée associant, à l'amont, un secteur large et, à l'aval, un défilé épigénique (fig. 1).

## **I - LE VOLCANISME DE L'AUBRAC ET L'ETABLISSEMENT DE LA VALLEE DU LOT ENTRE SAINT-COME-D'OLT ET ENTRAYGUES**

De part et d'autre de la bourgade d'Estaing, la vallée du Lot présente une morphologie complètement différente. En aval, entre Estaing et Entraygues, le lot a creusé dans le granite de Margeride une entaille aux versants rectilignes, profonde de près de 400 mètres. En amont, la vallée, qui est inscrite sur le rebord septentrional du Causse du Comtal, possède un fond plat, large de plus d'un kilomètre. Elle est dominée par une série de gradins accidentés de buttes, l'ensemble formant le paysage caractéristique du pays d'Olt. Le détail de la topographie mérite d'être décrit (fig. 2, coupe A).

Le Lot coule un peu moins de 200 mètres en contrebas d'un niveau inférieur, très disséqué mais facilement identifiable grâce aux altitudes culminantes des interfluves, toutes situées vers 500 mètres. Au nord du Lot, ce bas niveau s'appuie sur les calcaires liasiques, mais sa surface n'est pas structurale puisqu'elle recoupe l'ensemble de la série de l'Hettangien jusqu'au Domérien. Au sud du Lot, on ne retrouve des interfluves taillés dans des terrains mésozoïques qu'aux deux extrémités de la zone déprimée ; pour l'essentiel, le niveau recoupe les couches du Permien. La butte volcanique de Calmont-d'Olt (535 m), dont il sera à nouveau question, constitue le seul accident «postiche» puisque l'autre secteur volcanique, l'entablement

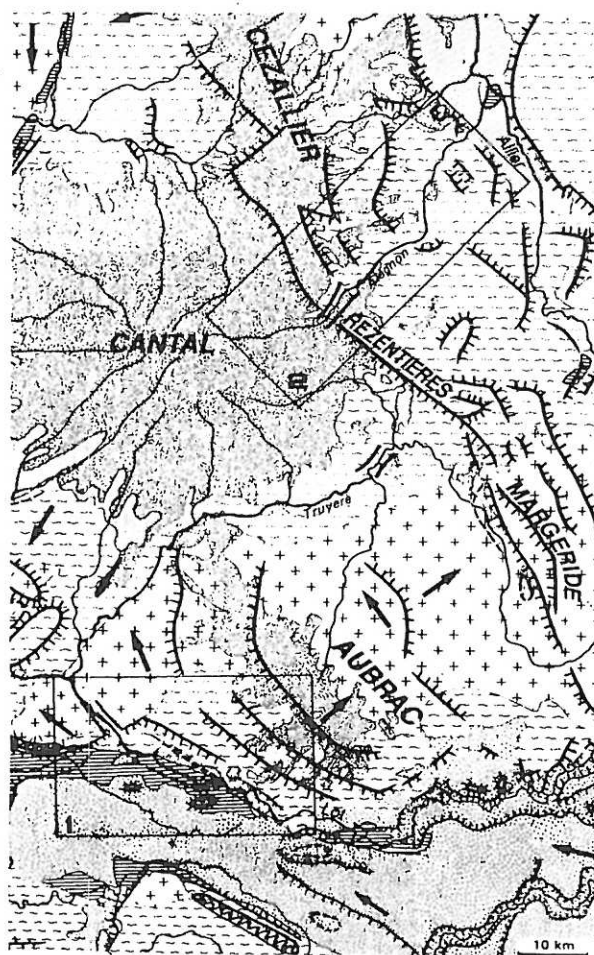
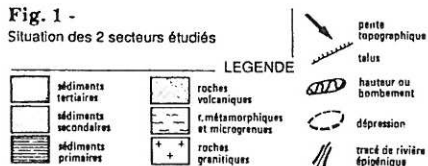


Fig. 1 -  
Situation des 2 secteurs étudiés



basaltique de Vernus, ancien lac de lave installé dans un maar, s'inscrit à 485 m légèrement en contrebas du plan précédemment décrit.

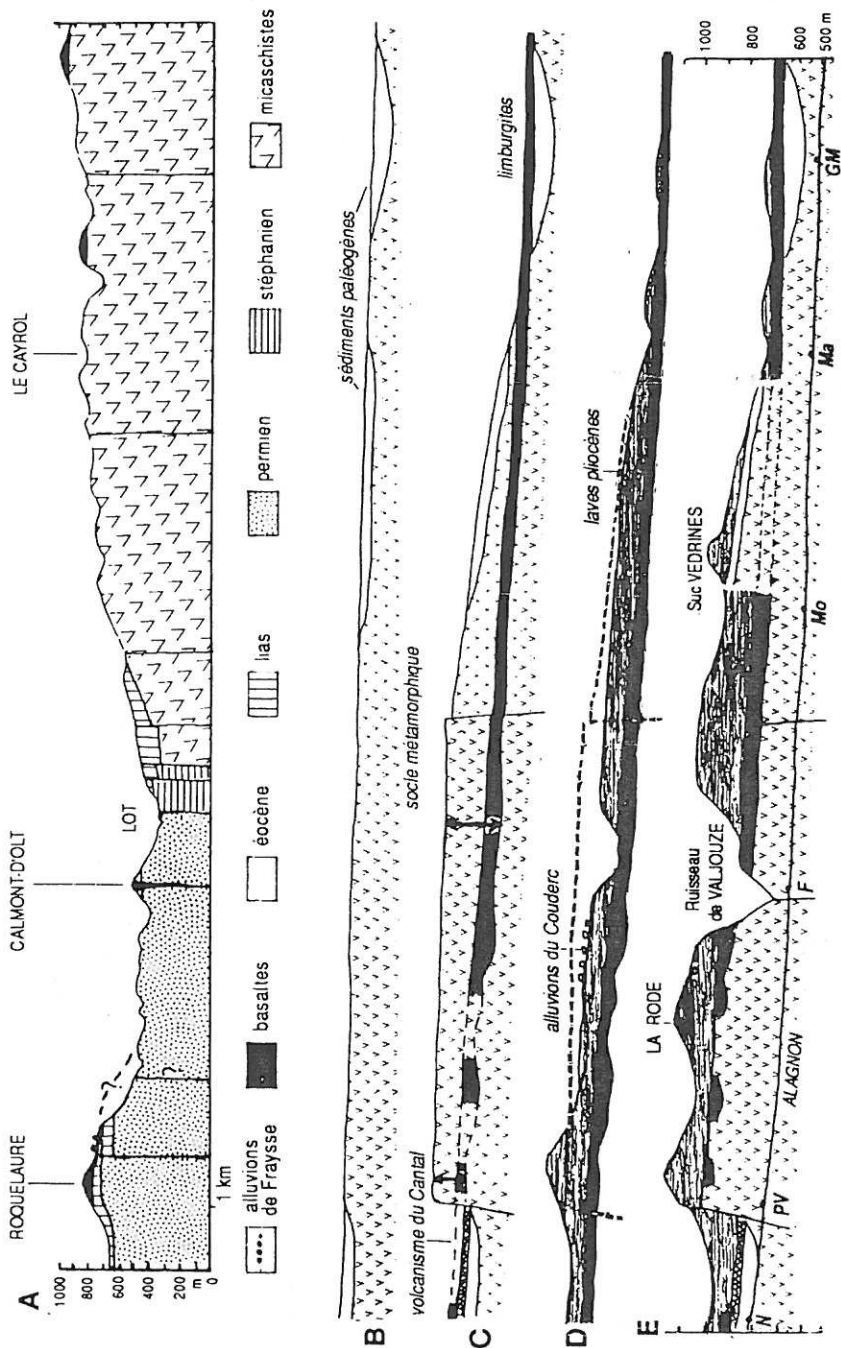
Au nord du Lot, une série de «marches d'escalier», plus ou moins inclinées, amènent jusqu'au sommet de l'Aubrac. Les liens entre cette topographie et la tectonique sont évidents. Failles et flexures sont aisées à identifier sur les gradins inférieurs, taillés dans les terrains sédimentaires. Au sud, la situation paraît plus délicate à interpréter en raison de la présence des épais dépôts permien (coupe A). Pour expliquer la différence d'altitude entre le niveau du Causse, vers Bozouls, et les bas interfluviaux qui dominent le Lot, on est tenté de faire appel au travail de l'érosion dégageant des séries moins résistantes, qu'il s'agisse des grès conglomératiques permien ou des couches secondaires.

Une telle hypothèse ne résiste cependant pas à l'analyse puisque l'on peut démontrer, par la position des terrains liasiques -qui ne comportent d'ailleurs pratiquement pas de niveaux argileux- qu'une tectonique post-jurassique a aussi dénivélé le Mésozoïque sur ce versant du Lot. Il y a 300 m d'écart entre les terrains de Sinémurien à l'ouest d'Espalion et ceux de la butte de Roquelaure. Les problèmes géomorphologiques posés par le secteur sont donc précis : quel est l'âge de la tectonique qui affecte les couches secondaires ? Doit-on considérer le tracé épigénique actuel du Lot qui, adapté à l'axe de l'affaissement reconnu dans les terrains secondaires, recoupe ensuite à l'emporte-pièce le plateau de Campuac, comme l'effet d'une installation antécédente ou comme le résultat d'une surimposition sur une couverture détritique en grande partie disparue ?

La présence de lambeaux de terrains «oligocènes», disséminés à des altitudes comprises entre 440 et 900 mètres sur l'ensemble du secteur, y compris le plateau de Campuac, renforce singulièrement la dernière hypothèse et l'on est proche de conclure à la présence d'un fossé qui, comblé d'alluvions au Paléogène, aurait été ensuite exhumé par l'encaissement de la rivière. Une bonne connaissance des sédiments paléogènes régionaux et de leurs conditions de dépôt permet pourtant d'écarter sans hésiter une telle supposition. Les travaux de R. Simon-Coinçon en Margeride et dans le Rouergue (1972-1987), ceux de B. Muratet dans le bassin de Maurs et dans le «détroit» de Rodez, les observations que j'ai pu faire dans toute cette partie du Massif central (1991, p. 319) conduisent aux mêmes conclusions. Les matériaux en

Fig. 2 -  
Sud

Nord



question offrent une organisation des faciès en général identique : des alluvions, plus ou moins bien consolidées (arkoses à ciment calcaire sur les terrains secondaires, arkoses à ciment siliceux sur le granite de Margeride, argiles sableuses sur les roches métamorphiques), ont été localement recouvertes par des argiles vertes pouvant passer à des carbonates. L'ensemble de la série reste dans ce secteur mince : elle varie entre quelques mètres et une quarantaine, au maximum. Son âge est en partie fixé par les niveaux calcaires terminaux qui ont livré au 19<sup>ème</sup> siècle une malacofaune que l'on considère aujourd'hui comme ludienne (révision de B. Muratet). L'intégralité de la sédimentation appartient donc à l'Eocène, il n'y a pas trace de dépôts postérieurs. Or l'on peut affirmer que la tectonique responsable des écarts altimétriques entre les couches secondaires concerne aussi les terrains paléogènes. B. Muratet a pu observer au Puech d'Alzou, entre les cotes 600 et 630, la même succession de faciès que sur le flanc nord-est de la butte de Calmont-d'Olt où les couches affleurent de 460 à 490 mètres. Le Lot est donc bien adapté à un fossé qui est apparu après le dépôt des plus récents terrains sédimentaires régionaux. L'explication du tracé épigénique du Lot dans le plateau de Campuac est, en conséquence, l'antécédence. Il reste à établir l'âge de ces déformations sachant déjà qu'elles sont postérieures, pour partie au moins, à l'installation du Lot dans le secteur.

Il est possible d'estimer de manière relative l'âge de ces déformations. Pour ce faire, on dispose d'un témoin de très grande importance : les alluvions de Fraysse, à l'extrémité occidentale de la butte volcanique de Roquelaure en rive gauche du Lot (coupe A). Décrite pour la première fois par C. Rousset (D. Cals *et alii*, 1980), la coupe de Fraysse montre, sur un peu plus de deux mètres d'épaisseur, des sables graveleux à «galets» recouverts par un mince niveau de projections volcaniques.

Avec l'aide de R. Etienne pour l'analyse des minéraux lourds, j'ai étudié la nature de ces alluvions.

- Les éléments les plus grossiers, dont certains ont un grand axe proche de 20 centimètres, appartiennent à deux catégories différentes : les uns, d'assez petite taille (4 à 8 cm) et assez bien roulés, sont pour la plupart siliceux (quartz et «chailles»), mais aussi cristallins ou métamorphiques ; les autres, beaucoup plus gros et nettement moins usés, sont basaltiques.



- Les graviers sont surtout remarquables par la présence de porphyroblastes de feldspath.

- Les minéraux lourds des sables, enfin, ont un spectre composé en proportion presque égale par les espèces venues du socle - staurotide, tourmaline, grenat, andalousite- et celles d'origine volcanique -presque uniquement des pyroxènes-.

Le tableau ci-dessous livre le détail des résultats et indique à titre indicatif les spectres obtenus à partir des alluvions des principaux cours d'eau régionaux. Il est clair que le bassin-versant du cours d'eau qui a déposé les alluvions de Fraysse se développait pour l'essentiel en rive droite du Lot. Les minéraux lourds du socle indiquent une aire de drainage identique à celle de la boralde Flaujaguèse. La très faible proportion des galets basaltiques bien roulés, leur taille importante et la composition très particulière des espèces minérales volcaniques (très forte représentation de l'enstatite que l'on retrouve dans les sols de la butte de Roquelaure) amènent à penser que ces alluvions ont été prélevées **avant** l'essentiel des éruptions qui ont recouvert l'Aubrac mais **après**, le fait ne souffre aucune discussion, l'épanchement du basalte de Roquelaure. Le caractère synchrone du dépôt des alluvions et du volcanisme régional est d'ailleurs bien traduit par les projections qui les recouvrent.

%	zirc.	tour.	apat.	gren.	andal.	staut.	amp. verte	aug. bruite	aug. verte	diop.	oliv.	enst.	bronz.	hyperst.
alluv. Fraysse	0,6	7,5	0,6	6,1	5,4	20		2,2	1,7			50,8	1,8	1,9
sols Roquelaure	0,4	2,8		4,2	2,3	17,2		15,6	3,7		17,5	17,7	14,6	3,3
alluv. Lot		1,3	0,3	3,4	1,3	42	1	6,2	6,2	0,6	4,5	0,6		1
alluv. bor. Flaujaguèse	1,6	9,2	0,3	14,5		2,3	0,1	35,9	20,9	1,8	10,9		0,8	0,8
alluv. bor. de St Chely		1		27,7	1,5	36,4		12,5	9,8	1	7,7	0,3		1,7

L'âge du volcanisme régional représente donc une date limite en-deçà de laquelle les mouvements du sol qui ont modifié la topographie régionale se sont forcément produits.

Cet âge a longtemps été sujet à discussion puisque les coulées les plus anciennes de l'Aubrac ont été attribuées par A. Lauby (1910) à l'Aquitaniien tandis que, pour F. Colin (1966), l'ensemble du massif serait «villafanchien». Une synthèse de plusieurs campagnes de datations radiochronologiques, vient d'être réalisée ; elle permet de situer l'essentiel des émissions de basaltes autour de 7,5 Ma (A. de Goër de Herve *et al*, 1991). La butte de Roquelaure y fait l'objet de deux mesures (H. Bellon et C. Rousset) qui ont respectivement donné

8,7 ± 0,4 et 8,5 ± 0,4 Ma. On peut en conséquence attribuer, sans trop de risques, un âge turolien aux alluvions de Fraysse et tirer de l'étude précédente les conclusions suivantes.

- Après avoir été regradé de manière plus ou moins importante pendant toute la période qui a séparé la fin de la sédimentation secondaire du milieu de l'Eocène, le secteur a, au Paléogène, de nouveau fonctionné en niveau de base (niveau de base local toutefois et non général comme au Mésozoïque). Une topographie régularisée et composite (plans d'érosion et/ou d'accumulation) s'est ainsi mise en place. Elle semble avoir très peu évolué de l'Oligocène jusqu'à la fin du Miocène moyen.
- Une première série de déformations a créé le bombement de l'Aubrac peu de temps avant le début des éruptions. Deux observations permettent de le penser : d'une part la certitude que les coulées ont recouvert un relief déjà dénivelé, d'autre part la rareté des coulées engagées dans de véritables vallées, preuve du court délai accordé au travail de l'érosion. Ce soulèvement (contemporain, selon moi, de celui qui a affecté le secteur du Cantal, voir la deuxième partie) est à l'origine de l'organisation des bassins-versants des boralles, dont les cours rejoignaient le Lot nettement plus au sud qu'aujourd'hui -ce dernier devait suivre à l'époque un tracé proche de celui du Dourdou-.
- C'est lors d'une seconde phase tectonique que sont progressivement et successivement apparus le fossé d'Espalion, le nouveau tracé du Lot et la section épigénique Estaing-Entraygues. Le diastrophisme qui en est responsable concerne ce que j'appelle (un peu à tort dans ce contexte régional) «les bas-plateaux». Correspondant dans le sud du Massif central à un véritable mouvement épirogénique (soulèvement de la surface des Causses), il doit être situé postérieurement au volcanisme de l'Aubrac (cf. *supra*) et antérieurement à celui de l'Escandorgue ; ce qui laisse pour sa réalisation un laps de temps correspondant au Miocène terminal et/ou au Pliocène.

## II - LE VOLCANISME DU CANTAL ET DU CEZALIER ET LE CREUSEMENT DE LA VALLEE DE L'ALAGNON ENTRE NEUSSARGUES ET GRENIER-MONTGON

Si la vallée de l'Alagnon, après avoir été longtemps ignorée (H. Baulig ne l'évoquant pas dans sa thèse), retient aujourd'hui

l'attention des géographes (R. Etienne, 1984 et 1991 ; A. Le Griel, 1981 et 1991), le mérite en revient tout entier aux volcanologues de Clermont-Ferrand qui ont su en révéler l'intérêt. A. Thonat (1966) a ainsi proposé, dans son diplôme d'études supérieures, une description précise de ce qu'il a appelé «la vallée fossile». Prolongées par de nombreuses études sur le Cantal, au premier rang desquelles il faut citer la thèse d'A. de Goër de Herve (1972), les données acquises permettent désormais d'assez bien cerner les grandes étapes de l'organisation du relief régional. Je proposerai ici une brève synthèse des réflexions qu'elles peuvent inspirer à un géomorphologue.

La vallée de l'Alagnon représente à peu de chose près le pendant de celle du Lot sur le versant nord-est du horst Aubrac-Cantal. Plus encore que cette dernière, elle offre un tracé en grande partie inadapté aux données structurales puisqu'elle franchit l'axe Margeride-Cézalier par un impressionnant défilé épigénique. Situé en amont de Pont-du-Vernet dans une large vallée qui s'encaisse de moins de 200 mètres sous la surface des planèzes de Saint-Flour et de Chalinargues, l'Alagnon entaille le socle métamorphique du secteur de Rézentières sur plus de 400 mètres de hauteur. Toutefois la profondeur des gorges varie dans de notables proportions : elle diminue par paliers en direction du Nord-Est car le horst Rézentières-Cézalier, qui domine par un talus court et raide les planèzes cantaliennes, s'abaisse en gradins du côté des Limagnes de l'Allier. La ressemblance avec l'Aubrac est frappante ; on y retrouve la même dissymétrie, mais avec des orientations inverses. Une curiosité essentielle des gorges de l'Alagnon tient à la place différente qu'occupent les laves sur chacun de ses versants. Alors que, sur la plus grande partie du tronçon Pont-du-Vernet-Massiac, le versant gauche, côté Cézalier, voit affleurer surtout des roches métamorphiques couronnées par une mince chape de basalte, le versant droit présente un épais empilement de laves sur plus de la moitié de sa hauteur. L'Alagnon a, en effet, réentaillé sa vallée actuelle sur la bordure nord-ouest d'une paléoforme qui avait été auparavant en grande partie comblée par des coulées. La «vallée fossile» de l'Alagnon offre un intérêt géomorphologique exceptionnel ; elle permet de reconstituer l'évolution tectonique du secteur avec beaucoup de précision et d'en tirer des enseignements capitaux sur la mise en place d'un des grands horsts du Massif central.

Sans aborder dans son détail la question complexe de l'organisation du bassin-versant de l'Allier au Néogène, il importe cependant de préciser qu'un cours d'eau drainant en direction des Limagnes la zone

d'affleurement du granite margeridien, c'est-à-dire une proto-Truyère, affluent ou tête principal du proto-Allier, a existé selon toute vraisemblance dès le Burdigalien (recherche en cours avec R. Etienne). Cette rivière a emprunté la voie de passage la plus directe au nord du seuil ancien -il existait déjà au Paléogène- formé par la Margeride. Elle a utilisé pour cela les parties les plus basses de la topographie régularisée qui rassemblait alors, dans un même plan, des portions d'aplanissements polygéniques regradant le socle et les surfaces d'aggradation formées par le toit des sédiments paléogènes (fig. 2, coupe B). Son passage est donc antécédent aux déformations qui ont créé le relief actuel.

Le cours de l'Alagnon, qui rejoignait la proto-Truyère entre Neussargues et Pont-du-Vernet, est né des prémices de la crise diastrophique. Il est apparu sur les flancs du bombement cantalien, à la suite d'une inversion tectonique puisqu'il s'est organisé sur l'emplacement d'un secteur subsident à l'Oligocène. Les sédiments marneux conservés sous les laves témoignent à la fois du phénomène d'inversion et du caractère presque synchrone des premières éruptions cantaliennes, car il est bien évident que l'érosion aréolaire aurait vite fait disparaître ce matériel tendre, s'il n'avait pas été mis sous scellés par le volcanisme. Précisément, les plus anciennes traces de la présence de l'Alagnon correspondent aux directions suivies par les coulées de lave ou de pyroclastites dès les phases initiales de l'activité du Cantal (J.-P. Milési, 1976). De sérieux arguments existent donc pour penser que l'apparition du bombement infracantalien a précédé de peu le début de l'édification du Cantal. En fonction des données géochronologiques actuelles ces événements ont pu prendre place vers 9 Ma. Il est inutile de s'attarder sur les rapprochements que ces remarques autorisent à faire entre le soulèvement du socle en Aubrac et celui du bombement infracantalien, d'une part, entre l'apparition des cours de boraldes et celle de l'Alagnon, d'autre part.

Le problème qu'il convient d'aborder maintenant est celui de l'âge des mouvements qui ont amené l'axe Margeride-Cézalier dans sa situation présente. La surrection du compartiment de Rézentières par rapport à celui de Neussargues a atteint 250 mètres. C'est le chiffre que l'on obtient en soustrayant l'altitude du mur des formations volcaniques vers Neussargues (850 m) à celle du toit du socle sous les laves du Cézalier ou de la chaîne de Rézentières (1 100 m). Or, on peut démontrer que, sur ce total, près de deux tiers appartiennent au Miocène (fig. 2, coupe C).

Une telle démonstration repose sur l'analyse de la position occupée aujourd'hui par les limburgites qui se sont, les premières, épanchées dans la paléovallée de l'Alagnon-Truyère. Le niveau du creusement du talweg de l'époque a été reconstitué de manière approximative sur la coupe C. Les incertitudes proviennent de l'ignorance où l'on se trouve souvent de l'altitude du lit, celle-ci n'est connue que lorsque les laves reposent sur des alluvions et d'un manque de continuité entre les affleurements : A. de Goër de Herve a proposé avec beaucoup de prudence de rattacher les limburgites des côtes de Neussargues de celles de l'Alagnon, mais il existe un hiatus de plus de quatre kilomètres entre les unes et les autres. Quoiqu'il en soit, on est assuré que, lorsque la coulée de base s'est mise en place, la faille de Margeride avait déjà joué sur plus de 150 mètres. C'est, en effet, la valeur minimale de l'encaissement de la base des limburgites (950 m au-dessous de Montlouby) par rapport au toit des roches métamorphiques (1 100 à Auliac et Elgines).

Il convient de souligner que ce chiffre ne correspond pas à l'encaissement maximal des limburgites. Celui-ci est atteint quelques kilomètres en aval de Ferrières-Saint-Mary où il dépasse les 250 mètres (coupe C). Ce fait prouve non seulement que des mouvements différentiels avaient créé, au moment de l'épanchement des laves, les horsts Aubrac-Cantal et Margeride-Cézalier, mais encore que l'ensemble du secteur, y compris l'ensellement basse Margeride-Saint-Flour, occupait la position dominante qui est actuellement la sienne par rapport aux plateaux entourant les limagnes ou les fossés d'Aurillac et d'Espalion. En revanche, ces derniers n'avaient pas encore été affectés par l'épirogenèse plio-quaternaire. Encaissées dans toutes les gradins soulevés par failles et/ou par flexures au-dessus du plus bas des niveaux avant La Limagne, les laves se sont largement épanchées sur celui-ci, avec une surface d'affleurement trois à quatre fois plus large que dans la section épigénique.

L'âge des limburgites permet donc de fixer par excès le jeu du horst Margeride-Cézalier. La radiochronologie semble avoir eu quelques difficultés à livrer des mesures précises pour la coulée de base, la plus intéressante en l'occurrence. Datées à  $5,35 \pm 0,15$  Ma dans le Lembron (J.-M. Cantagrel et A. Thonat, 1976) et à  $6 \pm 0,5$  Ma près de Grenier-Montgon (J.-M. Cantagrel *et al*, 1987), situées sous des laves qui ont donné des âges pliocène ancien et recouvrant à Chalet des argiles sableuses contenant une molaire d'*Hipparion gracile* KAUP (P. Marty,

1908), elles datent forcément du Miocène terminal ou des tout débuts du Pliocène.

Les coupes D et E (fig. 2) permettent de retracer l'évolution géomorphologique postérieure à l'épisode des limburgites.

- Une première étape a correspondu au comblement de la vallée dans certaines sections de son tracé (coupe D). La construction des planèzes et les éruptions du Cézalier ont totalement bouleversé les conditions de l'écoulement des rivières au Pliocène inférieur. Avant d'entraîner la capture de la haute Truyère (A. Le Griel, 1991, pp. 476-477), l'apparition du stratovolcan a provoqué un exhaussement spectaculaire des lits, ce dont témoignent les alluvions interstratifiées entre les coulées ou celles qui leur sont superposées. En amont de Ferrières-Saint-Mary, les sables à galets du Couderc (coupe D) offrent un double intérêt : ils démontrent que l'Alagnon s'est écoulée à ce niveau (soit 180 mètres plus haut que son talweg fini-miocène) alors que les gorges actuelles n'existaient pas. Les alluvions sont, en effet, plaqués, au nord-ouest, contre un reste de coulée formée par des basaltes clairs à gros phénocristaux d'olivine venus du Cézalier.

- L'altitude actuelle des alluvions du Couderc (1 030 m) comparée à celle de la planèze de Saint-Flour (960 m à Talizat) assure d'un rejeu tectonique du compartiment de Rézentières postérieurement à leur dépôt. Ce rejeu qui dénivelle d'une soixantaine de mètres les coulées du Montlouby au-dessus de Mallet (A. de Goër de Herve, 1972, p. 236) se retrouve de part et d'autre du ruisseau de Valjouze, où un écart de 70 mètres sépare les limburgites dans l'axe de la vallée fossile (coupe E). Donné pour pliocène supérieur ou quaternaire par Y. Lageat et A. de Goër de Herve (1991), je crois ce rejeu pliocène ancien ou, au plus tard, pliocène moyen...

- Le creusement de la nouvelle vallée de l'Alagnon, postérieure de façon certaine au dépôt des alluvions du Couderc, a débuté pour moi très peu de temps après l'épanchement des basaltes, le cours d'eau ayant une pente et une énergie accrues (phénomène d'exhaussement du lit) par rapport à la situation antérieure. Il va sans dire en revanche que ce creusement a été accéléré et amplifié par l'épirogenèse plio-quaternaire : sa valeur peut être

estimée à 130 mètres, ce qui correspond à l'écart altimétrique entre l'Alagnon et le talweg fossile fini-miocène en aval de Ferrières.

## CONCLUSION

Les faits précédemment analysés ne livrent certes pas une «clé» susceptible de comprendre dans toute sa complexité le phénomène de soulèvement connu par le Massif central depuis le Néogène. On ne peut pas affirmer à partir d'eux qu'il n'y a pas eu d'importants mouvements avant le Miocène supérieur, encore moins que des déformations cassantes importantes n'ont pas pu se produire depuis le Pliocène supérieur. Pourtant il apparaît grâce à eux :

- que le soulèvement de certains grands horsts du Massif central était largement entamé au début du Pliocène,
- que des mouvements différentiels et d'ensemble ont affecté les plateaux servant de piédestal aux horsts (y compris les Grands Causses) après les éruptions du Miocène supérieur. Ils permettent donc d'assez bien cerner les premières étapes d'un événement qui, sans le témoignage du volcanisme, apparaîtrait très mal dans ses composantes spatiale et chronologique.

## Références

- AMBERT P. (1991) - *L'évolution géomorphologique du Languedoc central (Grands Causses méridionaux - Piedmont languedocien) depuis le Néogène*. Thèse d'Etat, Lettres, Univ. d'Aix-Marseille II, 299 p. + 165 fig.
- CALS D., PREVER-LOIRI R., et ROUSSET C. (1980) - Les terres rouges des Grands Causses du Massif central (France). *Rev. Géogr. phys. Géol. dynam.*, vol. 22, fasc. 4-5, pp. 343-356.
- CANTAGREL J.-M., SIGMARSSON O., CONDOMINES M. et KIEFFER G. (1987) - Chronologie du volcanisme aux environs du forage de Chassole. *Géol. de la Fr.*, 4, pp. 157-162.
- CANTAGREL J.-M. et THONAT A. (1976) - Age du volcanisme dans le Cézalier (Massif central français) et migration de l'activité volcanique en Auvergne. *C. R. Acad. Sci.*, (D), t. 282, pp. 1837-1840.
- COLIN F. (1966) - *Etude géologique du volcanisme basaltique de l'Aubrac (Massif central français)*. Thèse d'Etat, Sciences, Univ. de Clermont-Ferrand, 250 p.
- ETIENNE R. (1984) - Mouvements tectoniques différentiels et soulèvement d'ensemble du Massif central à partir de la limite mio-pliocène. *Bull. Lab. Rhod. Géomorphol.*, n° 15-16, pp. 3-14.
- GOER DE HERVE A. de (1972) - *La Planèze de St-Flour (Massif volcanique du Cantal -*



- France). Thèse d'Etat, Sciences, Annales Scient. Univ. Clermont-Ferrand, n° 47, 254 p.
- GOER DE HERVE A. de, BAUBRON J.-C., CANTAGREL J.-M., et MAKHOUL J. (1991) - Le volcanisme de l'Aubrac (Massif central, France) : un bref épisode basaltique (250 000 ans) au Miocène supérieur (7,5 Ma). *Géol. de la Fr.*, n° 4, pp. 3-14.
- GOER DE HERVE A. de et ETIENNE R. (1991) - Le contact Margeride-Cézalier-Cantal, les incidences de la tectonique et du volcanisme sur la sédimentation et l'hydrographie. *Bull. Lab. Rhod. Géomorphol.*, n° 27-28, pp 3-21.
- LAGEAT Y. et GOER DE HERVE A. de (1990) - Le relief de la bordure occidentale de la Limagne..., ou «quarante ans après». *La Terre et les Hommes, Mélanges offerts à M. DERRUAU*, Assoc. des Publ. de la Fac. des Lettres et Sciences humaines, Univ. Blaise Pascal, Clermont-Ferrand, nlle sér., fasc. 32, pp. 25-43.
- LAGEAT Y. et GOER DE HERVE A. de (1991) - La vitesse de l'érosion linéaire. Réflexions à propos du Massif Central Français. *Physio - Géo*, n° 21, pp 5-13.
- LAUBY A. (1910)- Recherches paléophytologiques dans le Massif central. Thèse d'Etat, Sciences, Paris. *Bull. Serv. Carte Géol. Fr.*, n°125, 20, 398 p.
- LE GRIEL A. (1981) - Remarques sur le rôle joué par des mouvements tectoniques différentiels récents dans la géomorphologie du Massif central français. *Hommes et Terres du Nord*, n°3, pp. 31-40.
- LE GRIEL A. (1991) - *L'évolution géomorphologique du Massif central français. Essai sur la genèse d'un relief*. Thèse d'Etat, Lettres, Univ. de Lyon II, chez l'auteur, Saint-Etienne, 3 t., 659 p. + 112 fig.
- MILESI J.-P. (1976) - *Dynamisme des écoulements pyroclastiques du Cantal oriental, sur l'exemple de ceux de la vallée de l'Alagnon*. Thèse 3e cycle Géologie, Univ. de Grenoble, 182 p.
- MURATET B. (1983) - *Géodynamique du Paléogène continental en Quercy-Rouergue : analyse de la sédimentation polycyclique des bassins d'Asprières (Aveyron), Maurs (Cantal) et Varen (Tarn-et-Garonne)*. Thèse 3e cycle Géologie, Univ. de Toulouse, 181 p.
- SIMON-COINÇON R. (1972) - *La bordure occidentale de la Margeride de Neussargues à Saint-Alban. Etude géomorphologique*. Thèse 3e cycle, Géographie, Univ. de Clermont-Ferrand, 187 p.
- SIMON-COINÇON R. (1987) - *Le socle du Sud-Ouest du Massif central français..* Thèse d'Etat, Lettres, Univ. de Paris I, 274 p.
- THONAT A. (1966) - *Le volcanisme de l'Est du Cézalier et la vallée fossile de l'Alagnon*. Dipl. Et. Sup., Géologie, Univ. de Clermont-Ferrand, 177 p.